

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 1月24日

Yoichi TAMADA, et al. Q78424
IMAGE FORMING APPARATUS, METHOD FOR
FORMING AN IMAGE...
Date Filed: November 19, 2003
Darryl Mexic
2 of 3

出願番号 特願2003-016647

(202) 293-7060

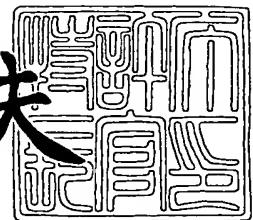
[ST. 10/C] : [JP2003-016647]

出願人 セイコーエプソン株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2003年10月20日

今井康夫



出証番号 出証特2003-3086172

【書類名】 特許願
【整理番号】 J0095563
【提出日】 平成15年 1月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 15/08
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 山田 陽一
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100071283
【弁理士】
【氏名又は名称】 一色 健輔
【選任した代理人】
【識別番号】 100084906
【弁理士】
【氏名又は名称】 原島 典孝
【選任した代理人】
【識別番号】 100098523
【弁理士】
【氏名又は名称】 黒川 恵
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011785
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラー画像形成装置、カラー画像形成方法、及び、コンピュータシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する現像装置、

を複数備え、各々の前記現像装置で順次現像を行うことにより、現像剤を重ねてカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、

前記体積割合がR 1である第一現像装置、及び、前記体積割合がR 2である第二現像装置であって、次の（1）乃至（3）の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有することを特徴とするカラー画像形成装置。

（1）前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。

（2）前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。

（3） $R_2 < R_1$ である。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のカラー画像形成装置において、複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置以外の現像装置、は、該現像装置の前記体積割合が小さいほど遅くなるような現像順序で、現像を行うことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のカラー画像形成装置において

前記所定値は、 $5 \mu m$ であることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のカラー画像形成装置において、

複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置の前記体積割合は、他のどの現像装置の前記体積割合よりも大きいことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のカラー画像形成装置において、

前記現像剤は、外添剤として導電性の金属酸化物を有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のカラー画像形成装置において、

前記第一現像装置に備えられた現像剤の帶電量を E 1 とし、前記第二現像装置に備えられた現像剤の帶電量を E 2 としたときに、

$E_2 < E_1$ 、なる関係が成立することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のカラー画像形成装置において、

前記現像剤は、母粒子と、該母粒子に外添する外添剤として導電性金属酸化物を有し、

前記第一現像装置の現像剤が有する前記外添剤の量を A 1 とし、前記第二現像装置の現像剤が有する前記外添剤の量を A 2 としたときに、

$A_2 < A_1$ 、なる関係が成立することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 6 又は請求項 7 に記載のカラー画像形成装置において

前記現像剤は、母粒子と、該母粒子に外添する外添剤として導電性金属酸化物を有し、

前記第一現像装置の現像剤が有する前記母粒子の帶電量を M 1 とし、前記第二現像装置の現像剤が有する前記母粒子の帶電量を M 2 としたときに、

$M_2 < M_1$ 、なる関係が成立することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載のカラー画像形成装置において、

前記第一現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径は、前記第二現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径と等しいことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載のカラー画像形成装置において、

潜像を担持するための像担持体と、

該像担持体上に可視化された現像剤像を転写材に転写する際の媒体となる転写

媒体と、を有し、

前記像担持体に担持された潜像を前記現像装置により現像剤像として可視化し
、前記像担持体と前記転写媒体とを接触させて前記現像剤像を前記転写媒体上に
転写する動作、

を、各々の前記現像装置毎に順次行うことにより、現像剤を前記転写媒体上に
重ねてカラー画像を形成することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 11】 所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で
備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する現像装置、

を複数備え、各々の前記現像装置で順次現像を行うことにより、現像剤を重ね
てカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、

前記体積割合がR 1である第一現像装置、及び、前記体積割合がR 2である第
二現像装置であって、次の（1）乃至（3）の条件をすべて満たす、前記第一現
像装置及び前記第二現像装置を有し、

複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置以外の現像装置、は、
該現像装置の前記体積割合が小さいほど遅くなるような現像順序で、現像を行
い、

前記所定値は、 $5 \mu m$ であり、

複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置の前記体積割合は、他
のどの現像装置の前記体積割合よりも大きくて、

前記第一現像装置に備えられた現像剤の帯電量をE 1とし、前記第二現像装置
に備えられた現像剤の帯電量をE 2としたときに、 $E 2 < E 1$ 、なる関係が成立
し、

前記現像剤は、母粒子と、該母粒子に外添する外添剤として導電性金属酸化物
を有し、前記第一現像装置の現像剤が有する前記外添剤の量をA 1とし、前記第
二現像装置の現像剤が有する前記外添剤の量をA 2としたときに、 $A 2 < A 1$ 、
なる関係が成立し、

前記第一現像装置の現像剤が有する前記母粒子の帯電量をM 1とし、前記第二
現像装置の現像剤が有する前記母粒子の帯電量をM 2としたときに、 $M 2 < M 1$
、なる関係が成立し、

前記第一現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径は、前記第二現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径と等しくて、

潜像を担持するための像担持体と、該像担持体上に可視化された現像剤像を転写材に転写する際の媒体となる転写媒体と、を有し、前記像担持体に担持された潜像を前記現像装置により現像剤像として可視化し、前記像担持体と前記転写媒体とを接触させて前記現像剤像を前記転写媒体上に転写する動作、を、各々の前記現像装置毎に順次行うことにより、現像剤を前記転写媒体上に重ねてカラー画像を形成することを特徴とするカラー画像形成装置。

(1) 前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。

(2) 前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。

(3) $R_2 < R_1$ である。

【請求項 1 2】 所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する複数の現像装置、の各々で順次現像を行うことにより、現像剤を重ねてカラー画像を形成するカラー画像形成方法において、

前記体積割合が R_1 である第一現像装置、及び、前記体積割合が R_2 である第二現像装置であって、次の(1)乃至(3)の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有することを特徴とするカラー画像形成方法。

(1) 前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。

(2) 前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。

(3) $R_2 < R_1$ である。

【請求項 1 3】 コンピュータ本体、コンピュータ本体に接続可能な表示装置、及び、コンピュータ本体に接続可能なカラー画像形成装置であって、所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する現像装置、を複数備え、各々の前記現像装置で順次現像を行うことにより、現像剤を重ねてカラー画像を形成するカラー画像形成装置であって、前記体積割合が R_1 である第一現像装置、及び、前記体積割合が R_2 である

第二現像装置であって、次の（1）乃至（3）の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有するカラー画像形成装置、を具備することを特徴とするコンピュータシステム。

- （1）前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。
- （2）前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。
- （3） $R_2 < R_1$ である。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラー画像形成装置、カラー画像形成方法、及び、コンピュータシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

この種のカラー画像形成装置としては、例えば、現像剤の一例としてのトナーによって像担持体の一例としての感光体上に形成された潜像を現像する複数の現像装置を有し、これらの現像装置を回転軸を中心として放射状に配置したロータリーウェー方式の現像ユニットを備えたカラー画像形成装置等が知られている。これらのカラー画像形成装置は、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号が送信されると、回転軸まわりに現像ユニットを回転させることによって複数の現像装置のうちの一を感光体と対向する現像位置に位置決めする。そして、感光体上に形成された潜像を現像してトナー像を形成し、転写媒体の一例としての中間転写体上に転写する。このとき、複数の現像装置を順次切り替えながら、同様に現像、転写を繰り返し複数のトナー像を中間転写体上に重ね合わせてカラー画像を形成する。そして、当該カラー画像は、最終的に、紙等の転写材に転写される。

【0003】

【特許文献1】

特開平6-348100号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このようなカラー画像形成装置により、複数色のトナーを中間転写体上に重ね合わせてカラー画像を形成する場合に、中間転写体上に既に転写されたトナーの上に、他色のトナーが被るという現象が生じる。このようなカブリの発生は、最終的に転写材に転写されたカラー画像の品質を悪化させる要因となり、したがって、当該カブリの発生を軽減させるための手法が望まれる。

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、カブリの発生を軽減させるカラー画像形成装置、カラー画像形成方法、及び、コンピュータシステムを実現することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

主たる本発明は、所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する現像装置、を複数備え、各々の前記現像装置で順次現像を行うことにより、現像剤を重ねてカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、前記体積割合がR1である第一現像装置、及び、前記体積割合がR2である第二現像装置であって、次の（1）乃至（3）の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有することを特徴とするカラー画像形成装置である。（1）前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。（2）前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。（3） $R2 < R1$ である。

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【0006】

【発明の実施の形態】

本明細書及び添付図面の記載により少なくとも次のことが明らかにされる。

所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する現像装置、を複数備え、各々の前記現像装置で順次現像を行うことにより、現像剤を重ねてカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、前記体積割合がR1である第一現像装置、及び、前記体積割合がR

2である第二現像装置であって、次の（1）乃至（3）の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有することを特徴とするカラー画像形成装置。

- （1）前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。
- （2）前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。
- （3） $R_2 < R_1$ である。

【0007】

前記体積割合が R_1 である第一現像装置、及び、前記体積割合が R_2 である第二現像装置であって、前記（1）乃至（3）の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有することにより、カブリの発生を軽減させることが可能となる。

【0008】

また、複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置以外の現像装置、は、該現像装置の前記体積割合が小さいほど遅くなるような現像順序で、現像を行うこととしてもよい。

このようにすれば、前述したカブリの発生を軽減させる効果、をより効果的に生じさせることが可能となる。

【0009】

また、前記所定値は、 $5 \mu m$ であることとしてもよい。

微粉現像剤の帶電特性の強さという点を考慮すると、その数値を $5 \mu m$ とすることが好ましい。

【0010】

また、複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置の前記体積割合は、他のどの現像装置の前記体積割合よりも大きいこととしてもよい。

一番目の現像及び転写においては、後述するメカニズムによるカブリが発生しないため、かかる方策は、より合理的である。

【0011】

また、前記現像剤は、外添剤として導電性の金属酸化物を有することとしても

よい。

このようにすれば、逆帯電現像剤が転写媒体に転写されにくくなるため、カブリの発生がより軽減される。

【0012】

また、前記第一現像装置に備えられた現像剤の帯電量をE1とし、前記第二現像装置に備えられた現像剤の帯電量をE2としたときに、 $E2 < E1$ 、なる関係が成立することとしてもよい。

このようにすれば、現像剤担持体上の現像剤搬送が安定化する。

【0013】

また、前記現像剤は、母粒子と、該母粒子に外添する外添剤として導電性金属酸化物を有し、前記第一現像装置の現像剤が有する前記外添剤の量をA1とし、前記第二現像装置の現像剤が有する前記外添剤の量をA2としたときに、 $A2 < A1$ 、なる関係が成立することとしてもよい。

このようにすれば、最も簡易に、前記第二現像装置に備えられた現像剤の帯電量を前記第一現像装置に備えられた現像剤の帯電量よりも小さくすることができる。

【0014】

また、前記現像剤は、母粒子と、該母粒子に外添する外添剤として導電性金属酸化物を有し、前記第一現像装置の現像剤が有する前記母粒子の帯電量をM1とし、前記第二現像装置の現像剤が有する前記母粒子の帯電量をM2としたときに、 $M2 < M1$ 、なる関係が成立することとしてもよい。

このようにすれば、外添剤の帯電量調整効果が希薄になっても、前記第二現像装置に備えられた現像剤の帯電量 $E2 <$ 前記第一現像装置に備えられた現像剤の帯電量 $E1$ 、なる関係を維持することができる。

【0015】

また、前記第一現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径は、前記第二現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径と等しいこととしてもよい。

このようにすれば、現像剤搬送量のばらつきの抑止や、転写材上の現像剤付着量と濃度の発現の仕方との関係の均一化、等現像剤の体積平均粒径を一致させる

ことによる種々のメリットを享受することができる。

【0016】

また、潜像を担持するための像担持体と、該像担持体上に可視化された現像剤像を転写材に転写する際の媒体となる転写媒体と、を有し、前記像担持体に担持された潜像を前記現像装置により現像剤像として可視化し、前記像担持体と前記転写媒体とを接触させて前記現像剤像を前記転写媒体上に転写する動作、を、各々の前記現像装置毎に順次行うことにより、現像剤を前記転写媒体上に重ねてカラー画像を形成することとしてもよい。

このようにすれば、混色が現像装置内で発生することを防止できることに加えて、本発明による上述した効果、すなわち、カブリの発生を軽減させるという効果、がより有効に發揮されることとなる。

【0017】

また、所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する現像装置、を複数備え、各々の前記現像装置で順次現像を行うことにより、現像剤を重ねてカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、前記体積割合がR1である第一現像装置、及び、前記体積割合がR2である第二現像装置であって、次の（1）乃至（3）の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有し、複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置以外の現像装置、は、該現像装置の前記体積割合が小さいほど遅くなるような現像順序で、現像を行い、前記所定値は、 $5 \mu m$ であり、複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置の前記体積割合は、他のどの現像装置の前記体積割合よりも大きくて、前記現像剤は、外添剤として導電性の金属酸化物を有し、前記第一現像装置に備えられた現像剤の帶電量をE1とし、前記第二現像装置に備えられた現像剤の帶電量をE2としたときに、 $E2 < E1$ 、なる関係が成立し、前記現像剤は、母粒子と、該母粒子に外添する外添剤として導電性金属酸化物を有し、前記第一現像装置の現像剤が有する前記外添剤の量をA1とし、前記第二現像装置の現像剤が有する前記外添剤の量をA2としたときに、 $A2 < A1$ 、なる関係が成立し、前記第一現像装置の現像剤が有する前記母粒子の帶電量をM1とし、前記第二現像装置の現像剤が有する前記

母粒子の帶電量をM2としたときに、 $M2 < M1$ 、なる関係が成立し、前記第一現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径は、前記第二現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径と等しくて、潜像を担持するための像担持体と、該像担持体上に可視化された現像剤像を転写材に転写する際の媒体となる転写媒体と、を有し、前記像担持体に担持された潜像を前記現像装置により現像剤像として可視化し、前記像担持体と前記転写媒体とを接触させて前記現像剤像を前記転写媒体上に転写する動作、を、各々の前記現像装置毎に順次行うことにより、現像剤を前記転写媒体上に重ねてカラー画像を形成することを特徴とするカラー画像形成装置も実現可能である。

- (1) 前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。
- (2) 前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。
- (3) $R2 < R1$ である。

このようにすれば、既述の総ての効果を奏するため、本発明の目的がより有効に達成される。

【0018】

また、所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する複数の現像装置、の各々で順次現像を行うことにより、現像剤を重ねてカラー画像を形成するカラー画像形成方法において、前記体積割合が $R1$ である第一現像装置、及び、前記体積割合が $R2$ である第二現像装置であって、次の(1)乃至(3)の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有することを特徴とするカラー画像形成方法も実現可能である。

- (1) 前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。
- (2) 前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。
- (3) $R2 < R1$ である。

このような画像形成方法によれば、カブリの発生が軽減される。

【0019】

また、コンピュータ本体、コンピュータ本体に接続可能な表示装置、及び、コンピュータ本体に接続可能なカラー画像形成装置であって、所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する現像装置、を複数備え、各々の前記現像装置で順次現像を行うことにより、現像剤を重ねてカラー画像を形成するカラー画像形成装置であって、前記体積割合がR 1である第一現像装置、及び、前記体積割合がR 2である第二現像装置であって、次の（1）乃至（3）の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有するカラー画像形成装置、を具備することを特徴とするコンピュータシステムも実現可能である。

（1）前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。

（2）前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。

（3） $R_2 < R_1$ である。

このようにして実現されたコンピュータシステムは、システム全体として従来システムよりも優れたシステムとなる。

【0020】

====カラー画像形成装置の全体構成例=====

次に、図1を用いて、カラー画像形成装置としてカラーレーザビームプリンタ（以下、プリンタともいう）10を例にとって、その概要について説明する。図1は、プリンタ10を構成する主要構成要素を示した図である。なお、図1には、矢印にて上下方向を示しており、例えば、給紙トレイ92は、プリンタ10の下部に配置されており、定着ユニット90は、プリンタ10の上部に配置されている。

【0021】

本実施の形態に係るプリンタ10は、図1に示すように、潜像を担持するための像担持体の一例としての感光体20の回転方向に沿って、帶電ユニット30、露光ユニット40、YMC K現像ユニット50、一次転写ユニット60、像担持体上に可視化された現像剤像を転写材に転写する際の媒体となる転写媒体の一例としての中間転写体70、クリーニングユニット75を有し、さらに、二次転写

ユニット80、定着ユニット90、ユーザへの報知手段をなし液晶パネルである表示ユニット95、及び、これらのユニット等を制御しプリンタとしての動作を司る制御ユニット（図2）を有している。

【0022】

感光体20は、円筒状の導電性基材とその外周面に形成された感光層を有し、中心軸を中心に回転可能であり、本実施の形態においては、図1中の矢印で示すように時計回りに回転する。

帯電ユニット30は、感光体20を帯電するための装置であり、露光ユニット40は、レーザを照射することによって帶電された感光体20上に潜像を形成する装置である。この露光ユニット40は、半導体レーザ、ポリゴンミラー、F-θレンズ等を有しており、パソコンコンピュータ、ワードプロセッサ等の不図示のホストコンピュータから入力された画像情報に基づいて、変調されたレーザを帶電された感光体20上に照射する。

YMC K現像ユニット50は、感光体20上に形成された潜像を、各々の現像装置に収容された現像剤の一例としてのトナーT、すなわち、ブラック現像装置51に収容されたブラック（K）トナー、マゼンタ現像装置52に収容されたマゼンタ（M）トナー、シアン現像装置53に収容されたシアン（C）トナー、及び、イエロー現像装置54に収容されたイエロー（Y）トナーを用いて現像するための装置である。

【0023】

このYMC K現像ユニット50は、本実施の形態においては、回転することにより、前記4つの現像装置51、52、53、54の位置を動かすことを可能としている。すなわち、このYMC K現像ユニット50は、前記4つの現像装置51、52、53、54を4つの保持部55a、55b、55c、55dにより保持しており、前記4つの現像装置51、52、53、54は、中心軸50aを中心として、それらの相対位置を維持したまま回転可能となっている。そして、感光体20が1回転する毎に選択的に感光体20に対向し、それぞれの現像装置51、52、53、54に収容されたトナーTにて、感光体20上に形成された潜像を順次現像する。なお、各現像装置の詳細については後述する。

【0024】

一次転写ユニット60は、感光体20に形成された単色トナー像を中間転写体70に転写するための装置であり、4色のトナーが順次重ねて転写されると、中間転写体70にフルカラートナー像が形成される。

この中間転写体70は、PETフィルムの表面にアルミ蒸着層を設けさらにその表層に半導電塗料を形成、積層したエンドレスのベルトであり、感光体20とほぼ同じ周速度にて回転駆動される。

二次転写ユニット80は、中間転写体70上に形成された単色トナー像やフルカラートナー像を転写材の一例としての紙、フィルム、布等の記録媒体に転写するための装置である。

定着ユニット90は、記録媒体上に転写された単色トナー像やフルカラートナー像を紙等の記録媒体に融着させて永久像とするための装置である。

【0025】

クリーニングユニット75は、一次転写ユニット60と帯電ユニット30との間に設けられ、感光体20の表面に当接されたゴム製のクリーニングブレード76を有し、一次転写ユニット60によって中間転写体70上にトナー像が転写された後に、感光体20上に残存するトナーチューブをクリーニングブレード76により搔き落として除去するための装置である。

【0026】

制御ユニット100は、図2に示すようにメインコントローラ101と、ユニットコントローラ102とで構成され、メインコントローラ101には画像信号が入力され、この画像信号に基づく指令に応じてユニットコントローラ102が前記各ユニット等を制御して画像を形成する。

【0027】

次に、このように構成されたプリンタ10の動作について、他の構成要素にも言及しつつ説明する。

まず、不図示のホストコンピュータからの画像信号がインターフェイス(I/F)112を介してプリンタ10のメインコントローラ101に入力されると、このメインコントローラ101からの指令に基づくユニットコントローラ102

の制御により感光体20、現像剤担持体の一例としての現像ローラ、及び、中間転写体70が回転する。感光体20は、回転しながら、帶電位置において帶電ユニット30により順次帶電される。

【0028】

感光体20の帶電された領域は、感光体20の回転に伴って露光位置に至り、露光ユニット40によって、第1色目、例えばイエローYの画像情報に応じた潜像が該領域に形成される。また、YMC K現像ユニット50は、イエロー(Y)トナーを収容したイエロー現像装置54が、感光体20に対向した現像位置に位置している。

感光体20上に形成された潜像は、感光体20の回転に伴って現像位置に至り、イエロー現像装置54によってイエロートナーで現像される。これにより、感光体20上にイエロートナー像が形成される。

感光体20上に形成されたイエロートナー像は、感光体20の回転に伴って一次転写位置に至り、一次転写ユニット60によって、中間転写体70に転写される。この際、一次転写ユニット60には、トナーTの帶電極性とは逆の極性の一次転写電圧が印加される。なお、この間、感光体20と中間転写体70とは接触しており、また、二次転写ユニット80は、中間転写体70から離間している。

【0029】

上記の処理が、第2色目、第3色目、及び、第4色目について、各々の現像装置毎に順次実行されることにより、各画像信号に対応した4色のトナー像が、中間転写体70に重なり合って転写される。これにより、中間転写体70上にはフルカラートナー像が形成される。

中間転写体70上に形成されたフルカラートナー像は、中間転写体70の回転に伴って二次転写位置に至り、二次転写ユニット80によって記録媒体に転写される。なお、記録媒体は、給紙トレイ92から、給紙ローラ94、レジローラ96を介して二次転写ユニット80へ搬送される。また、転写動作を行う際、二次転写ユニット80は中間転写体70に押圧されるとともに二次転写電圧が印加される。

記録媒体に転写されたフルカラートナー像は、定着ユニット90によって加熱

加圧されて記録媒体に融着される。

【0030】

一方、感光体20は一次転写位置を経過した後に、クリーニングユニット75に支持されたクリーニングブレード76によって、その表面に付着しているトナーTが搔き落とされ、次の潜像を形成するための帯電に備える。搔き落とされたトナーTは、クリーニングユニット75が備える残存トナーハイドロ回収部に回収される。

【0031】

====制御ユニットの概要====

次に、制御ユニット100の構成について図2を参照しつつ説明する。制御ユニット100のメインコントローラ101は、インターフェイス112を介してホストコンピュータと接続され、このホストコンピュータから入力された画像信号を記憶するための画像メモリ113を備えている。ユニットコントローラ102は、装置本体の各ユニット（帯電ユニット30、露光ユニット40、YMCK現像ユニット50、一次転写ユニット60、クリーニングユニット75、二次転写ユニット80、定着ユニット90、表示ユニット95）と電気的に接続され、それらが備えるセンサからの信号を受信することによって、各ユニットの状態を検出しつつ、メインコントローラ101から入力される信号に基づいて、各ユニットを制御する。

【0032】

====現像装置の構成例====

次に、図3及び図4を用いて、現像装置の構成例について説明する。図3は、現像装置の概念図であり、図4は現像装置の主要構成要素を示した断面図である。なお、図4に示す断面図は、図3に示す長手方向に垂直な面で現像装置を切り取った断面を表したものである。また、図4においては、図1同様、矢印にて上下方向を示しており、例えば、現像ローラ510の中心軸は、感光体20の中心軸よりも下方にある。また、図4では、イエロー現像装置54が、感光体20と対向する現像位置に位置している状態にて示されている。

【0033】

YMC K現像ユニット50には、ブラック（K）トナーを収容したブラック現像装置51、マゼンタ（M）トナーを収容したマゼンタ現像装置52、シアン（C）トナーを収容したシアン現像装置53、及び、イエロー（Y）トナーを収容したイエロー現像装置54が設けられているが、各現像装置の構成は同様であるので、以下、イエロー現像装置54について説明する。

イエロー現像装置54は、現像ローラ510、シール部材520、ハウジング540、トナー供給ローラ550、規制ブレード560等を有している。

【0034】

現像ローラ510は、トナーTを担持して感光体20と対向する現像位置に搬送する。この現像ローラ510は、金属製であり、5056アルミ合金や6063アルミ合金等のアルミ合金、STKM等の鉄合金等により製造されており、必要に応じて、ニッケルメッキ、クロムメッキ等が施されている。

【0035】

また、現像ローラ510は、図3に示すとおり、その長手方向両端部で支持されており、中心軸を中心として回転可能である。図4に示すように、現像ローラ510は、感光体20の回転方向（図4において時計方向）と逆の方向（図4において反時計方向）に回転する。その中心軸は、感光体20の中心軸よりも下方にある。また、図4に示すように、イエロー現像装置54が感光体20と対向している状態では、現像ローラ510と感光体20との間には空隙が存在する。すなわち、イエロー現像装置54は、感光体20上に形成された潜像を非接触状態で現像する。なお、感光体20上に形成された潜像を現像する際には、現像ローラ510と感光体20との間に交番電界が形成される。

【0036】

シール部材520は、イエロー現像装置54内のトナーTが器外に漏れることを防止するとともに、現像位置を通過した現像ローラ510上のトナーTを、搔き落とすことなく現像器内に回収する。このシール部材520は、ポリエチレンフィルム等からなるシールである。シール部材520は、シール支持板金522によって支持されており、シール支持板金522を介してハウジング540に取り付けられている。また、シール部材520の現像ローラ510側とは逆側には

、モルトプレーン等からなるシール付勢部材524が設けられており、シール部材520は、シール付勢部材524の弾性力によって、現像ローラ510に押しつけられている。なお、シール部材520が現像ローラ510に当接する当接位置は、現像ローラ510の中心軸よりも上方である。

【0037】

ハウジング540は、一体成型された複数のハウジング部、すなわち、上ハウジング部542と下ハウジング部544、とを溶着して製造されたものである。図4に示すように、当該ハウジング540は下部に開口572を有しており、この開口572には、現像ローラ510がその一部が露出した状態で配置されている。

【0038】

また、当該ハウジング540は、トナーTを収容可能なトナー収容部530を形成している。トナーTを攪拌するための攪拌部材をトナー収容部530に設けてもよいが、本実施の形態では、YMC K現像ユニットの回転に伴って各現像装置（ブラック現像装置51、マゼンタ現像装置52、シアン現像装置53、イエロー現像装置54）が回転し、これにより各現像装置内のトナーTが攪拌されるため、トナー収容部530には攪拌部材を設けていない。

【0039】

トナー供給ローラ550は、トナー収容部530に収容されたトナーTを現像ローラ510に供給する。このトナー供給ローラ550は、ポリウレタンフォーム等からなり、弾性変形された状態で現像ローラ510に当接している。トナー供給ローラ550は、トナー収容部530の下部に配置されており、トナー収容部530に収容されたトナーTは、該トナー収容部530の下部にてトナー供給部材530によって現像ローラ510に供給される。トナー供給ローラ550は、中心軸を中心として回転可能であり、その中心軸は、現像ローラ510の回転中心軸よりも下方にある。また、トナー供給ローラ550は、現像ローラ510の回転方向（図4において反時計方向）と逆の方向（図4において時計方向）に回転する。なお、トナー供給ローラ550は、トナー収容部530に収容されたトナーTを現像ローラ510に供給する機能を有するとともに、現像後に現像ロ

ーラ 510 に残存しているトナー T を、現像ローラ 510 から剥ぎ取る機能をも
有している。

【0040】

規制ブレード 560 は、現像ローラ 510 に担持されたトナー T の層厚を規制
し、また、現像ローラ 510 に担持されたトナー T に電荷を付与する。この規制
ブレード 560 は、ゴム部 560a と、ゴム支持部 560b とを有している。ゴ
ム部 560a は、シリコンゴム、ウレタンゴム等からなり、ゴム支持部 560b
は、リン青銅、ステンレス等のバネ性を有する薄板である。ゴム部 560a は、
ゴム支持部 560b に支持されており、ゴム支持部 560b は、その一端部が一
対のブレード支持板金 562 に挟まれて支持された状態で、ブレード支持板金 5
62 を介してハウジング 540 に取付けられている。また、規制ブレード 560
の現像ローラ 510 側とは逆側には、モルトプレーン等からなるブレード裏部材
570 が設けられている。

【0041】

ここで、ゴム支持部 560b の撓みによる弾性力によって、ゴム部 560a が
現像ローラ 510 に押しつけられている。また、ブレード裏部材 570 は、ゴム
支持部 560b とハウジング 540 との間にトナー T が入り込むことを防止して
、ゴム支持部 560b の撓みによる弾性力を安定させるとともに、ゴム部 560
a の真裏からゴム部 560a を現像ローラ 510 の方向へ付勢することによって
、ゴム部 560a を現像ローラ 510 に押しつけている。したがって、ブレード
裏部材 570 は、ゴム部 560a の現像ローラ 510 への均一当接性を向上させ
ている。

【0042】

規制ブレード 560 の、ブレード支持板金 562 に支持されている側とは逆側
の端、すなわち、先端は、現像ローラ 510 に接触しておらず、該先端から所定
距離だけ離れた部分が、現像ローラ 510 に幅を持って接触している。すなわち
、規制ブレード 560 は、現像ローラ 510 にエッジにて当接しておらず、腹当
たりにて当接している。また、規制ブレード 560 は、その先端が現像ローラ 5
10 の回転方向の上流側に向くように配置されており、いわゆるカウンタ当接し

ている。なお、規制ブレード560が現像ローラ510に当接する当接位置は、現像ローラ510の中心軸よりも下方であり、かつ、トナー供給ローラ550の中心軸よりも下方である。

【0043】

このように構成されたイエロー現像装置54において、トナー供給ローラ550がトナー収容部530に収容されているトナーTを現像ローラ510に供給する。現像ローラ510に供給されたトナーTは、現像ローラ510の回転に伴つて、規制ブレード560の当接位置に至り、該当接位置を通過する際に、層厚が規制されるとともに、電荷が付与される。層厚が規制された現像ローラ510上のトナーTは、現像ローラ510のさらなる回転によって、感光体20に対向する現像位置に至り、該現像位置にて交番電界下で感光体20上に形成された潜像の現像に供される。現像ローラ510のさらなる回転によって現像位置を通過した現像ローラ510上のトナーTは、シール部材520を通過して、シール部材520によって搔き落とされることなく現像装置内に回収される。さらに、未だ現像ローラ510に残存しているトナーは、前記トナー供給ローラ550によつて剥ぎ取られうる。

【0044】

====トナーの構成====

次に、本実施の形態に係るトナーTの構成について説明する。トナーTは、母粒子と、当該母粒子に外添する外添剤とを有している。この母粒子と外添剤とは、これらをヘンシェルミキサー、パーセンマイヤー等の高速流動混合機やメカノケミカル法等の混合機等により乾式混合させて相互に付着される。トナーTの極性については、本実施の形態においては負極性のトナーTを用いるが、負極性、正極性のどちらの極性であってもよい。

【0045】

母粒子は、着色剤、帶電制御剤、離型剤（WAX）、及び樹脂等の材料を有している。これらの材料を用いて、公知の混練粉碎法、スプレードライ法、及び重合法等により、母粒子が製造される。なお、母粒子は、更に分散剤、磁性材、その他添加剤等を有していてもよい。

【0046】

母粒子としては、ポリスチレン及び共重合体、例えば水素添加スチレン樹脂、スチレン・イソブチレン共重合体、A B S樹脂、A S A樹脂、A S樹脂、A A S樹脂、A C S樹脂、A E S樹脂、スチレン・Pクロロスチレン共重合体、スチレン・プロピレン共重合体、スチレン・ブタジエン架橋ポリマー、スチレン・ブタジエン・塩素化パラフィン共重合体、スチレン・アリル・アルコール共重合体、スチレン・ブタジエンゴムエマルジョン、スチレン・マレイン酸エステル共重合体、スチレン・イソブチレン共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、アクリレート系樹脂あるいはメタアクリレート系樹脂及びその共重合体、スチレン・アクリル系樹脂及びその共重合体、例えばスチレン・アクリル共重合体、スチレン・ジエチルアミノ・エチルメタアクリレート共重合体、スチレン・ブタジエン・アクリル酸エステル共重合体、スチレン・メチルメタアクリレート共重合体、スチレン・n-ブチルメタアクリレート共重合体、スチレン・メチルメタアクリレート・n-ブチルアクリレート・N-(エトキシメチル)アクリルアミド共重合体、スチレン・グリシジルメタアクリレート共重合体、スチレン・ブタジエン・ジメチル・アミノエチルメタアクリレート共重合体、スチレン・アクリル酸エステル・マレイン酸エステル共重合体、スチレン・メタアクリル酸メチル・アクリル酸2-エチルヘキシル共重合体、スチレン・n-ブチルアリレート・エチルグリコールメタアクリレート共重合体、スチレン・n-ブチルメタアクリレート・アクリル酸共重合体、スチレン・n-ブチルメタアクリレート・無水マレイン酸共重合体、スチレン・ブチルアクリレート・イソブチルマレイン酸ハーフエステル・ジビニルベンゼン共重合体、ポリエステル及びその共重合体、ポリエチレン及びその共重合体、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリプロピレン及びその共重合体、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、ポリビニールアルコール樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂などを1種類あるいは2種類以上ブレンドしたものを使用することができる。

【0047】

着色剤としては、カーボンブラック、スピリットブラック、ニグロシン、ロー

ダミン系、トリアミノトリフェニルメタン、カチオン系、ジオキサジン、銅フタロシニアン、ベリレン、アゾ系、含金アゾ顔料、アゾクロムコンプレックス、カーミン系、ベンジジン系、ソーラピュアイエロー8G、キナクリドン、ポリタングストリン酸、インダスレンブルー、スルホンアミド誘導体等を使用することができる。

帯電制御剤としては、電子受容性の有機錯体、塩素化ポリエステル、ニトロフニン酸、第4級アンモニウム塩、ピリジニル塩等を使用できる。

【0048】

離型剤（WAX）としては、低分子量ポリプロピレン、低分子量ポリエチレン、エチレンビスアマイド、マイクロクリスタリンワックス、カルナバワックス、密ロウ等のパラフィン系ワックスが好ましく使用されるが、トナーの母粒子に相溶せず、遊離性を有するものであれば特に限定されるものではない。なお、本実施の形態において「相溶性がない」とは溶融混練したとき、母粒子中にワックスが島状に分散され、樹脂の分子鎖の中に取り込まれていない状態をいう。

【0049】

なお、定着行程においてトナーTが定着ローラに付着することを防止するために、定着ローラにオイルを塗布することが行われる場合があるが、本実施の形態では、かかるオイル塗布を不要とするために、母粒子に多くの離型剤を含ませている。離型剤の含有量は樹脂に対して、3～10重量%である。

【0050】

分散剤としては、金属石鹼、ポリエチレングリコール等を使用できる。その他の添加剤としては、ステアリン酸亜鉛、酸化亜鉛、酸化セリウム等を使用することができる。

磁性剤としては、Fe、Co、Ni、Cr、Mn、Zn等の金属粉、Fe₃O₄、Fe₂O₃、Cr₂O₃、フェライト等の金属酸化物、マンガンと酸を含む合金等の熱処理によって強磁性を示す合金等を用いることができ、予めカップリング剤等の予備処理を施しても構わない。

外添剤としては、表面に疎水化処理を施した種々のものが使用できる。本実施の形態に係るトナーTでは、外添剤として導電性の金属酸化物である酸化チタン

を用いるが、酸化チタン以外に、シリカ、酸化アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、酸化セリウム、酸化マグネシウム、酸化クロム等の金属酸化物の微粒子、窒化珪素等窒化物の微粒子、炭化珪素等炭化物の微粒子、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等の金属塩の微粒子及びこれらの複合物等の無機微粒子や、アクリル微粒子等の有機微粒子を用いることができる。また、これらの表面処理剤として、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤、フッ素含有シランカップリング剤、シリコーンオイル等を用いることができる。これらの処理剤で処理された外添剤の疎水化率は、従来のメタノール法によるもので60%以上のものが好ましい。これ以下であると、高温高湿化において、水分の吸着により帶電性及び流動性の低下を起しやすく好ましくない。外添剤の粒径としては、搬送性、帶電性の観点から0.001~1μmであることが好ましい。また、外添剤は1種類に限定されるものではなく、2種類以上のものを混合したものも使用することができる。

【0051】

====カブリ発生のメカニズム=====

発明が解決しようとする課題の項で述べたとおり、複数色のトナーを中間転写体上に重ね合わせてカラー画像を形成する場合には、中間転写体上に既に転写されたトナーの上に、他色のトナーが被るという現象が生じる。ここでは、このようなカブリ発生のメカニズムについて、図5乃至図7を用いて説明する。図5は、感光体20上に正規帶電トナーRTと逆帶電トナーホテーOTが存在する様子を示した概念図である。図6は、正規帶電トナーRTが、中間転写体70に転写される様子を示した概念図である。図7は、逆帶電トナーホテーOTが、中間転写体70に転写される様子を示した概念図である。

【0052】

前述したとおり、ホストコンピュータからの画像信号がメインコントローラ101に入力されると、感光体20、現像ローラ、及び、中間転写体70が回転する。感光体20は、回転しながら、帯電位置において順次帯電される。

感光体20の帯電された領域は、感光体20の回転に伴って露光位置に至り、第1色目（本実施の形態においては、一例として第1色目をイエローYとする）

の画像情報に応じた潜像が該領域に形成される。感光体20上に形成された潜像は、感光体20の回転に伴って現像位置に至り、イエロー現像装置54によってイエロートナーで現像される。これにより、感光体20上にイエロートナー像が形成される。

【0053】

一方、トナーTの帯電等の過程において、正規のトナーT（以下、正規帯電トナーRTとも呼ぶ。）の帯電極性とは逆側の極性に帯電したトナーT（以下、逆帯電トナーOTとも呼ぶ。）が発生し、当該逆帯電トナーOTが感光体20に付着することが知られている。また、当該逆帯電トナーOTは、感光体20上の潜像が形成された領域か否かに関わらず（すなわち、ベタ印字領域かベタ非印字領域かに関わらず）、感光体20に付着し得ることが知られている。

【0054】

図5に示すとおり、感光体20上の潜像が形成された領域（すなわち、ベタ印字領域）には、正規帯電トナーRT（図5中、白抜きの円で示す。）と混在して、逆帯電トナーOT（図5中、ハッチングした円で示す。）が存在することとなる。なお、上述したとおり、本実施の形態においては、正規帯電トナーRTとして負極性のトナーTを用いているから、逆帯電トナーOTの極性は正極性である。

【0055】

感光体20上に形成されたイエロートナー像は、感光体20の回転に伴って一次転写位置に至り、一次転写ユニット60によって、中間転写体70に転写される。このとき、一次転写ユニット60には、正規帯電トナーRTの帯電極性とは逆の極性の一次転写電圧が印加されるから、図6に示すとおり、正規帯電トナーRT（図6中、白抜きの円で示す。）は、中間転写体70に転写される一方で、逆帯電トナーOT（図6中、ハッチングした円で示す。）は、中間転写体70に転写されずに、感光体20上に残存することとなる。

【0056】

次に、上記処理が、第2色目（本実施の形態においては、一例として第2色目をシアンCとする）について、実行される。すなわち、感光体20の帯電された

領域が、感光体20の回転に伴って露光位置に至り、第2色目の画像情報に応じた潜像が該領域に形成される。感光体20上に形成された潜像は、感光体20の回転に伴って現像位置に至り、シアン現像装置53によってシアントナーで現像される。これにより、感光体20上にシアントナー像が形成される。

【0057】

ここで、感光体20上の潜像が形成されなかった領域（すなわち、ベタ非印字領域）に着目すると、図7に示すとおり、正規帶電トナーRTは感光体20に付着されないが、その一方で、逆帶電トナーOT（図7中、ハッチングした円で示す。）は感光体20に付着されうる。

【0058】

そして、第1色目の例と同様、一次転写ユニット60には、正規帶電トナーRTの帶電極性とは逆の極性の一次転写電圧が印加されるから、この印加電圧によって逆帶電トナーOTを中間転写体70の方へ引きつける電気的な力が生じることはない。しかしながら、第1色目の例とは異なり中間転写体70には既に第1色目の正規帶電トナーRT（図7中、白抜きの円で示す。）が転写されており、かつ、当該正規帶電トナーRTの帶電極性は感光体20上の前記逆帶電トナーOTの帶電極性に対して逆転しているから、中間転写体70上に第1色目の正規帶電トナーRTがあるところでは、逆帶電トナーOTを中間転写体70の方へ引きつける電気的な力が生じ、逆帶電トナーOTが中間転写体70に転写される。

【0059】

このようにして、中間転写体70上に既に転写されたトナーTの上に、他色のトナーが被るという現象が発生することとなる。

【0060】

さらに、上記処理が、第3色目（本実施の形態においては、一例として第3色目をマゼンタMとする）、第4色目（本実施の形態においては、一例として第4色目をブラックKとする）、について、実行されるが、当該処理においても、上記と同様の現象が生ずる。すなわち、第3色目については、中間転写体70上に第1色目又は第2色目の正規帶電トナーRTがあるところでは、第3色目の逆帶電トナーOTを中間転写体70の方へ引きつける電気的な力が生じ、当該逆帶電

トナーOTが中間転写体70に転写され、また、第4色目については、中間転写体70上に第1色目、第2色目、又は第3色目の正規帶電トナーRTがあるところでは、第4色目の逆帶電トナーOTを中間転写体70の方へ引きつける電気的な力が生じ、当該逆帶電トナーOTが中間転写体70に転写される。

【0061】

また、上記から明らかなように、現像順序が後になるほど、既に転写されて中間転写体70上に存在する正規帶電トナーRTの量（又は、正規帶電トナーRTが存在する中間転写体70上の領域の広さ）が大きくなるから、中間転写体70上に既に転写されたトナーT上への他色トナーのカブリ量は大きくなっていく。

【0062】

そして、このようなカブリの発生は、最終的に転写材に転写されたカラー画像の品質を悪化させる要因となる。

なお、図6及び図7においては、図面を見やすくするために、感光体20と中間転写体20とが互いに接触していない状態で描かれているが、前述したとおり、本実施の形態においては、感光体20と中間転写体70とは接触している。

【0063】

====各々の現像装置に備えられたトナーの特性について=====

次に、本実施の形態に係るトナーTの特性について説明する。本実施の形態に係るプリンタ10は4つの現像装置を有しており、各々の現像装置に備えられたトナーTの色が異なっている点については既に説明した通りだが、色以外の一部特性についても、現像装置毎に異ならせている。そこで、各々の現像装置に備えられたトナーTの特性について、図8を用いて説明する。図8は、トナーTの特性を各々の現像装置毎に表した図である。

【0064】

図8においては、上記4つの現像装置毎に、現像装置のトナー色、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の直径を有するトナー粒子（本実施の形態においては、当該トナー粒子を微粉トナーMTとも呼ぶ）のトナーT全体に対する体積割合、トナーTの体積平均粒径、トナーTの帶電量、が記述されている。また、4つの現像装置は、図8中左側から右側に向かって、現像順に記述されている。

トナー色については、前述したとおり、本実施の形態においては、第1色目をイエロー色、第2色目をシアン色、第3色目をマゼンタ色、第4色目をブラック色としている。

【0065】

微粉トナーMTのトナーT全体に対する体積割合については、図8に示すとおり、第1色目を2.5%、第2色目を1.5%、第3色目を1%、第4色目を0.5%としている。すなわち、1番目に現像を行う現像装置以外の現像装置、換言すれば、第2色目、第3色目、第4色目の現像装置は、前記体積割合が小さいほど遅くなるような現像順序で現像を行い、また、1番目に現像を行う現像装置の前記体積割合は、他のどの現像装置の前記体積割合よりも大きくなっている。

【0066】

また、1番目に現像を行う現像装置以外の現像装置のうち2つの現像装置に着目した場合には、本実施の形態に係るプリンタ10は、前記体積割合がR1である第一現像装置、及び、前記体積割合がR2である第二現像装置であって、(1)前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である、(2)前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う、(3)R2 < R1である、という3つの条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有している、と言うこともできる。

【0067】

トナーTの体積平均粒径は、図8に示すとおり、どの現像装置についても等しく、その値は8.5μmである。また、1番目に現像を行う現像装置以外の現像装置のうち2つの現像装置に着目した場合には、前述した第一現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径は、前述した第二現像装置に備えられた現像剤の体積平均粒径と等しい、言うこともできる。なお、本明細書において、トナーTの体積平均粒径が「等しい」とは、トナーTの製造誤差を含む範囲内で、又は、トナーTの体積平均粒径が等しいことによる後述する効果が維持される範囲内で、等しいという意であり、厳密な体積平均粒径の一致を問うものではない。

【0068】

また、分布基準が体積分布であるトナーTの粒径分布（以下、体積粒径分布と

も呼ぶ。) は、現像順序が遅い現像装置ほど前記体積割合が小さくなっている一方で、トナーTの体積平均粒径はどの現像装置についても等しくなっているから、現像順序が遅い現像装置に備えられたトナーTの体積粒径分布ほどシャープな分布に、現像順序が早い現像装置に備えられたトナーTの体積粒径分布ほどプロードな分布になっている。なお、当該体積粒径分布や前述した微粉トナーMTのトナーT全体に対する体積割合は、所謂小孔通過法等で分析可能であり、本実施の形態では、この方式を用いたコールター社マルチサイザーにより分析している。また、当該機器により分析されるトナー粒子の直径は、いわゆる球相当径である。

【0069】

トナーTの帶電量は、図8に示すとおり、第1色目を $25\mu C/g$ 、第2色目を $20\mu C/g$ 、第3色目を $15\mu C/g$ 、第4色目を $14.8\mu C/g$ としている。すなわち、各々の現像装置は、トナーTの帶電量が小さいほど遅くなるような現像順序で現像を行っている。また、1番目に現像を行う現像装置以外の現像装置のうち2つの現像装置に着目した場合には、前述した第一現像装置に備えられたトナーTの帶電量をE1とし、前述した第二現像装置に備えられたトナーTの帶電量をE2としたときに、 $E2 < E1$ 、なる関係が成立する、と言うこともできる。なお、トナーTの帶電量は、ファラデーケージ法、空間電位法、プローフ法など種々の方式で測定可能であり、本実施の形態においては、プローフ法により測定している。

【0070】

このように、前記体積割合がR1である第一現像装置、及び、前記体積割合がR2である第二現像装置であって、(1)前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である、(2)前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う、(3) $R2 < R1$ である、という3つの条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を、プリンタ10が有することにより、前述したカブリの発生を軽減させることが可能となる。

【0071】

すなわち、発明が解決しようとする課題の項等で説明したとおり、複数色のト

ナーを中間転写体上に重ね合わせてカラー画像を形成する場合に、中間転写体上に既に転写されたトナーの上に、他色のトナーが被るという現象が生じる。そして、このようなカブリの発生は、最終的に転写材に転写されたカラー画像の品質を悪化させる要因となる。

【0072】

また、カブリ発生のメカニズムの項で説明したとおり、現像順序が後になるほど、既に転写されて中間転写体70上に存在する正規帶電トナーRTの量（又は、正規帶電トナーRTが存在する中間転写体70上の領域の広さ）が大きくなるから、中間転写体70上に既に転写されたトナーT上への他色トナーのカブリ量は大きくなっていく。

そこで、1番目に現像を行う現像装置以外の現像装置、のうち2つの現像装置に着目した場合に、後に現像を行う方の現像装置に係る微粉トナーMTの体積割合を、先に現像を行う方の現像装置に係る当該体積割合よりも小さくする。

【0073】

すなわち、微粉トナーMTの体積割合がより大きいトナーTは、帯電量分布がよりブロードになり、したがって、微粉トナーMTの体積割合がより大きいトナーTには、カブリ発生の要因となる逆帶電トナーOTがより多く含まれることとなる。そこで、中間転写体70上に存在する正規帶電トナーRTの量やその存在する領域の観点からカブリが発生しやすくなる後の現像において、微粉トナーMTの体積割合がより小さなトナーTを用いることとすれば、カブリの発生を軽減させることができるとなる。

【0074】

====その他の実施の形態=====

以上、上記実施の形態に基づき本発明に係るカラー画像形成装置等を説明したが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【0075】

上記実施の形態においては、カラー画像形成装置としてカラーレーザビームプリンタを例にとって説明したが、本発明は、複写機、ファクシミリなど、各種のカラー画像形成装置に適用可能である。

【0076】

また、感光体についても、円筒状の導電性基材の外周面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ローラに限らず、ベルト状の導電性基材の表面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ベルトであってもよい。

【0077】

また、上記実施の形態において、カラー画像形成装置は、4色のトナーTを備えた4つの現像装置を有することとしたが、現像装置の数や色数は、これより多くても少なくともよい。

【0078】

また、上記実施の形態においては、イエローY→シアンC→マゼンタM→ブラックKという色順で現像及び転写を行うこととしたが、当該色順はこれに限定されるものではない。

【0079】

また、上記実施の形態においては、ロータリー方式の現像ユニットを備えたカラー画像形成装置を例に説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、タンデム方式の現像ユニットを備えたカラー画像形成装置であってもよい。

【0080】

また、上記実施の形態においては、複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置以外の現像装置、は、該現像装置の前記体積割合が小さいほど遅くなるような現像順序で、現像を行うこととしたが、これに限定されるものではない。

【0081】

すなわち、現像装置が4つある場合には、1番目に現像を行う現像装置以外の現像装置のうち2つの現像装置を選択する組み合わせは、3通り（2番目に現像を行う現像装置と3番目に現像を行う現像装置、2番目に現像を行う現像装置と4番目に現像を行う現像装置、3番目に現像を行う現像装置と4番目に現像を行

う現像装置)あるが、上記実施の形態においては、その総ての組み合わせで、上述した(1)(2)(3)の条件をすべて満たしていた。しかしながら、例えば、3通りの前記組み合わせのうち1つの組み合わせだけが、前記(1)(2)(3)の条件をすべて満たしている場合でも、カブリの発生を軽減させることができるという前述した効果が生じるから、必ずしも総ての組み合わせで上述した(1)(2)(3)の条件を満たしている必要はない。

ただし、より効果的に前記効果を生じさせるためには、上記実施の形態の方がより望ましい。

【0082】

また、上記実施の形態においては、微粉トナーを $5\mu\text{m}$ 以下の直径を有するトナー粒子としたが、その数値は当該 $5\mu\text{m}$ に限定されるものではない。

ただし、前述した微粉トナーの帶電特性の強さという点を考慮すると、その数値を $5\mu\text{m}$ とすることが好ましい。

【0083】

また、上記実施の形態においては、複数の前記現像装置のうち一番目に現像を行う現像装置の前記体積割合は、他のどの現像装置の前記体積割合よりも大きいこととしたが、これに限定されるものではない。

ただし、一番目の現像及び転写においては、前述したメカニズムによるカブリが発生しないため、上記実施の形態の方がより合理的である。

【0084】

また、上記実施の形態においては、トナーは、外添剤として導電性の金属酸化物を有することとしたが、これに限定されるものではない。

トナーが外添剤として導電性の金属酸化物を有する場合には、既に転写されて中間転写体上に存在する正規帶電トナーの電荷が、中間転写体の回転等に伴う時間の経過とともに減衰しやすくなる。したがって、逆帶電トナーを中間転写体の方へ引きつける電気的な力が弱くなり、逆帶電トナーが中間転写体に転写されにくくなるため、カブリの発生がより軽減されるという点で、上記実施の形態の方が望ましい。

【0085】

また、上記実施の形態においては、前述した第一現像装置に備えられたトナーの帶電量をE1とし、前述した第二現像装置に備えられたトナーの帶電量をE2としたときに、 $E2 < E1$ 、なる関係が成立することとした。すなわち、第一現像装置と第二現像装置は、（1）第一現像装置及び第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である、（2）第二現像装置は第一現像装置よりも後に現像を行う、（3）第二現像装置の前記体積割合R2<第一現像装置の前記体積割合R1である、という3つの条件をすべて満たしているが、さらに、第二現像装置のトナー帶電量E2<第一現像装置のトナー帶電量E1という条件を満足する。

このように、微粉トナーの体積割合が小さい方のトナー、の帶電量を小さくすることにより、現像ローラ上のトナー搬送が安定化するという利点が生ずる。

【0086】

当該現象について、図9を用いて説明する。図9は、微粉トナーの体積割合とトナー帶電量とを変化させたときのトナー搬送量を表した図である。本図においては、微粉トナーの体積割合を横軸に、トナー搬送量を縦軸にとっている。また、図面上に3つの曲線が描かれているが、各々の曲線は、下から、トナー帶電量が $15\mu C/g$ 、 $20\mu C/g$ 、 $25\mu C/g$ のときの、前記体積割合とトナー搬送量との関係を示している。

【0087】

なお、トナー帶電量が $15\mu C/g$ のときの前記曲線は、丸印で表されるプロットを近似して描いたものであり、同様に、トナー帶電量が $20\mu C/g$ のときの前記曲線は、三角印で表されるプロットを、トナー帶電量が $25\mu C/g$ のときの前記曲線は、四角印で表されるプロットを近似して描いたものである。

【0088】

本図面を考察すると、微粉トナーの体積割合が小さくなるほど、曲線の接線の傾きが大きくなっていることがわかる。この傾きの上昇は、前記体積割合の微小な変動でトナー搬送量が大きく変わることを意味するから、微粉トナーの体積割合が小さくなるほど、トナー搬送が不安定となる。すなわち、微粉トナーは、その粒径の小ささから現像ローラに乗りやすく、また、かかる特性を持つ微粉トナーの割合が絶対的に小さい場合には、トナー搬送量が変化しやすくなる。

【0089】

一方、図面から、微粉トナーの体積割合が同じであっても、トナー帶電量が小さくなれば、曲線の接線の傾きが小さくなることがわかる。このことは、トナー帶電量を小さくすることにより、トナー搬送の安定化を図ることができることを意味する。

したがって、前述した第一現像装置及び第二現像装置のうち、微粉トナーの体積割合が小さい方のトナー、の帶電量を、より小さくすれば、現像ローラ上のトナー搬送を安定化させることができる。

【0090】

なお、上述したとおり、本実施の形態においては、微粉トナーの体積割合が小さい方のトナー、の帶電量を小さくしたが、必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば、微粉トナーの体積割合が小さい方のトナーの帶電量を大きくしてもよいし、当該帶電量を一致させてもよい。ただし、前述した効果、すなわち、トナー搬送が安定化するという効果が生ずる点で上記実施の形態の方がより望ましい。

【0091】

また、第二現像装置の前記体積割合R2 < 第一現像装置の前記体積割合R1である前述した第一現像装置及び第二現像装置のうち、前記体積割合が小さい方の、すなわち、第二現像装置のトナーの帶電量を小さくする方策として、第二現像装置のトナーが有する外添剤の量A2を、第一現像装置のトナーが有する外添剤の量A1よりも小さくする方法がある。この方法によれば、最も簡易に前記体積割合が小さい方のトナーの帶電量を小さくすることができる。

【0092】

また、他の方策として、第二現像装置のトナーが有する母粒子の帶電量M2を、第一現像装置のトナーが有する母粒子の帶電量M1よりも小さくする方法がある。この方法によれば、外添剤が、埋め込まれたり、また、剥がれたりして、外添剤の帶電量調整効果が希薄になっても、前記体積割合が小さい方のトナーの帶電量が小さい状態を維持することができる。

【0093】

また、両方法を併用する方策も可能であり、当然のことながら、当該方策はより望ましいものとなる。

【0094】

また、上記実施の形態においては、前述した第一現像装置に備えられたトナーの体積平均粒径は、前記第二現像装置に備えられたトナーの体積平均粒径と等しいこととしたが、これに限定されるものではなく、例えば、第一現像装置に備えられたトナーの体積平均粒径を、前記第二現像装置に備えられたトナーの体積平均粒径よりも大きくしてもよいし、また、小さくしてもよい。

ただし、トナー搬送量のばらつきの抑止や、転写材上のトナー付着量と濃度の発現の仕方との関係の均一化、等トナーの体積平均粒径を一致させることによる種々のメリットを享受することができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

【0095】

また、上記実施の形態においては、感光体に担持された潜像を現像装置によりトナー像として可視化し、感光体と中間転写体とを接触させてトナー像を中間転写体上に転写する動作、を、各々の現像装置毎に順次行うことにより、トナーを中間転写体上に重ねてカラー画像を形成することとしたが、これに限定されるものではない。

例えば、感光体に担持された潜像を現像装置によりトナー像として可視化する動作、を、各々の現像装置毎に順次行うことにより、トナーを感光体上に重ねてカラー画像を形成することとしてもよい。

【0096】

また、感光体と中間転写体とが非接触な状態でトナー像を中間転写体へ転写してもよいし、トナーを感光体上に重ねてカラー画像を形成する場合に、感光体と現像装置とが非接触な状態でトナー像を感光体へ現像してもよい。

ただし、トナーを感光体上ではなく中間転写体上に重ねてカラー画像を形成する場合には、混色が現像装置内で発生することを防止できる等の点で、上記実施の形態の方がより望ましい。また、感光体と中間転写体とを接触させてトナー像を中間転写体上に転写する場合には、これらの近接性から、逆帯電トナーが中間

転写体の方へ引きつけられ易くなるから、本発明による上述した効果、すなわち、カブリの発生を軽減させるという効果、がより有効に発揮されることとなる点で、上記実施の形態の方が効果的である。

【0097】

====コンピュータシステム等の構成=====

次に、本発明に係る実施の形態の一例であるコンピュータシステムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図10は、コンピュータシステムの外観構成を示した説明図である。コンピュータシステム1000は、コンピュータ本体1102と、表示装置1104と、プリンタ1106と、入力装置1108と、読み取り装置1110とを備えている。コンピュータ本体1102は、本実施形態ではミニタワー型の筐体に収納されているが、これに限られるものではない。表示装置1104は、CRT (Cathode Ray Tube: 陰極線管) やプラズマディスプレイや液晶表示装置等が用いられるのが一般的であるが、これに限られるものではない。プリンタ1106は、上記に説明されたプリンタが用いられている。入力装置1108は、本実施形態ではキーボード1108Aとマウス1108Bが用いられているが、これに限られるものではない。読み取り装置1110は、本実施形態ではフレキシブルディスクドライブ装置1110AとCD-ROMドライブ装置1110Bが用いられているが、これに限られるものではなく、例えばMO (Magneto Optical) ディスクドライブ装置やDVD (Digital Versatile Disk) 等の他のものであっても良い。

【0098】

図11は、図10に示したコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。コンピュータ本体1102が収納された筐体内にRAM等の内部メモリ1202と、ハードディスクドライブユニット1204等の外部メモリがさらに設けられている。

【0099】

なお、以上の説明においては、プリンタ1106が、コンピュータ本体1102、表示装置1104、入力装置1108、及び、読み取り装置1110と接続されてコンピュータシステムを構成した例について説明したが、これに限られるもの

ではない。例えば、コンピュータシステムが、コンピュータ本体 1102 とプリンタ 1106 から構成されても良く、コンピュータシステムが表示装置 1104 、入力装置 1108 及び読み取り装置 1110 のいずれかを備えていなくても良い。

【0100】

また、例えば、プリンタ 1106 が、コンピュータ本体 1102 、表示装置 1104 、入力装置 1108 、及び、読み取り装置 1110 のそれぞれの機能又は機構の一部を持っていても良い。一例として、プリンタ 1106 が、画像処理を行う画像処理部、各種の表示を行う表示部、及び、デジタルカメラ等により撮影された画像データを記録した記録メディアを着脱するための記録メディア着脱部等を有する構成としても良い。

【0101】

このようにして実現されたコンピュータシステムは、システム全体として従来システムよりも優れたシステムとなる。

【0102】

【発明の効果】

本発明によれば、カブリの発生を軽減させるカラー画像形成装置、カラー画像形成方法、及び、コンピュータシステムを実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態に係るカラー画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図である。

【図 2】

図 1 のカラー画像形成装置の制御ユニットを示すブロック図である。

【図 3】

現像装置の概念図である。

【図 4】

現像装置の主要構成要素を示した断面図である。

【図 5】

感光体 20 上に正規帶電トナー RT と逆帶電トナー OT が存在する様子を示し

た概念図である。

【図 6】

正規帶電トナー R T が、中間転写体 7 0 に転写される様子を示した概念図である。

【図 7】

逆帶電トナー O T が、中間転写体 7 0 に転写される様子を示した概念図である。

【図 8】

トナー T の特性を各々の現像装置毎に表した図である。

【図 9】

微粉トナーの体積割合とトナー帶電量とを変化させたときのトナー搬送量を表した図である。

【図 10】

コンピュータシステムの外観構成を示した説明図である。

【図 11】

図 10 に示したコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

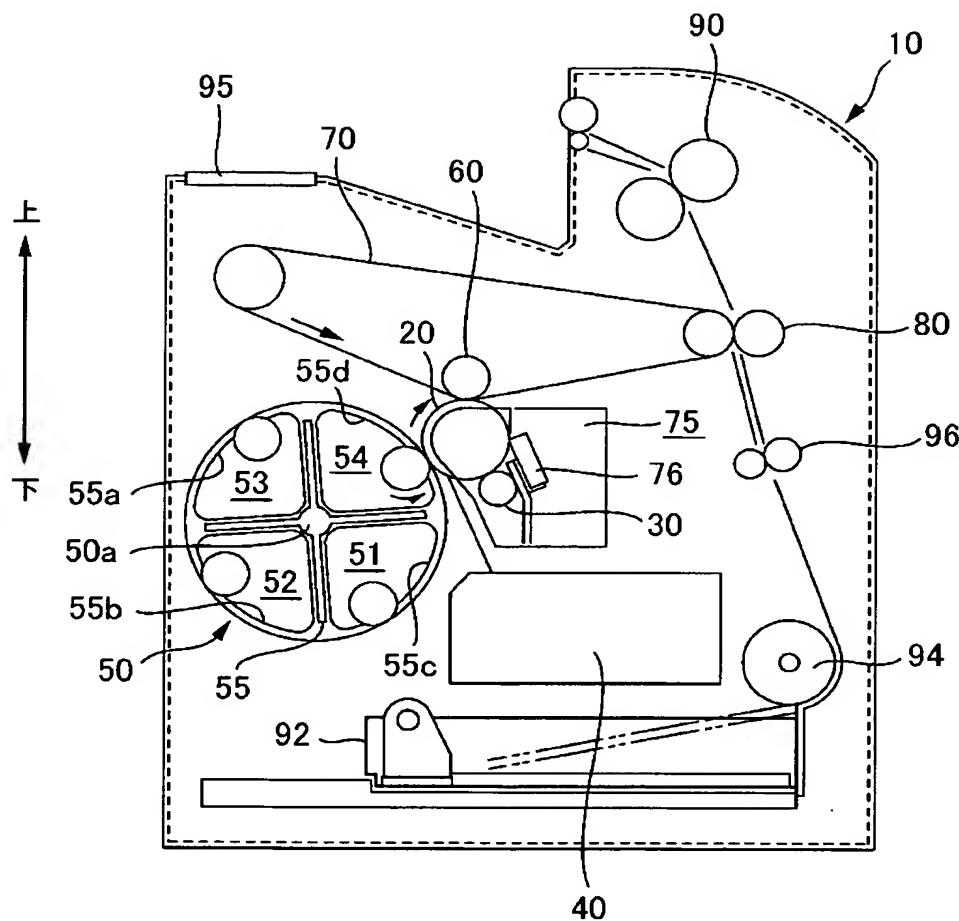
【符号の説明】

1 0	カラーレーザビームプリンタ（本体）	2 0	感光体
3 0	帶電ユニット	4 0	露光ユニット
5 0	Y M C K 現像ユニット	5 0 a	回転軸
5 1	ブラック現像装置	5 2	マゼンタ現像装置
5 3	シアン現像装置	5 4	イエロー現像装置
5 5 a、5 5 b、5 5 c、5 5 d	保持部	6 0	一次転写ユニット
7 0	中間転写体	7 5	クリーニングユニット
7 6	クリーニングブレード	8 0	二次転写ユニット
9 0	定着ユニット	9 2	給紙トレイ
9 4	給紙ローラ	9 5	表示ユニット
9 6	レジローラ	1 0 0	制御ユニット
1 0 1	メインコントローラ	1 0 2	ユニットコントローラ

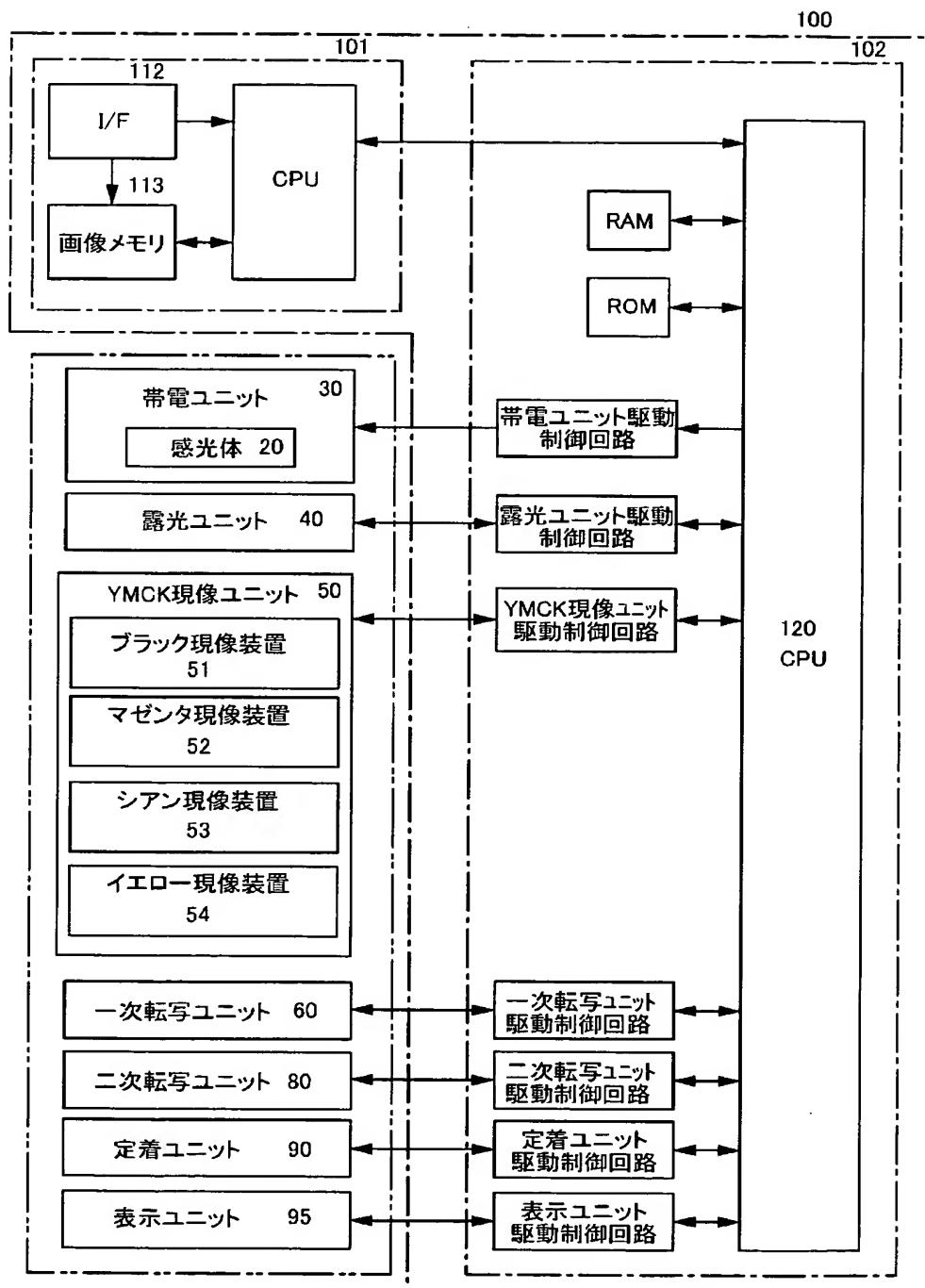
112	インターフェイス	113	画像メモリ
120	CPU	510	現像ローラ
520	シール部材	522	シール支持板金
524	シール付勢部材	530	トナー収容部
540	ハウジング	542	上ハウジング部
544	下ハウジング部	550	トナー供給ローラ
560	規制ブレード	560a	ゴム部
560b	ゴム支持部	562	ブレード支持板金
570	ブレード裏部材	572	開口
1000	コンピュータシステム	1102	コンピュータ本体
1104	表示装置	1106	プリンタ
1108	入力装置	1108A	キーボード
1108B	マウス	1110	読取装置
1110A	フレキシブルディスクドライブ装置		
1110B	CD-ROMドライブ装置		
1202	内部メモリ		
1204	ハードディスクドライブユニット		
T	トナー		
RT	正規帶電トナー		
OT	逆帶電トナー		
MT	微粉トナー		

【書類名】 図面

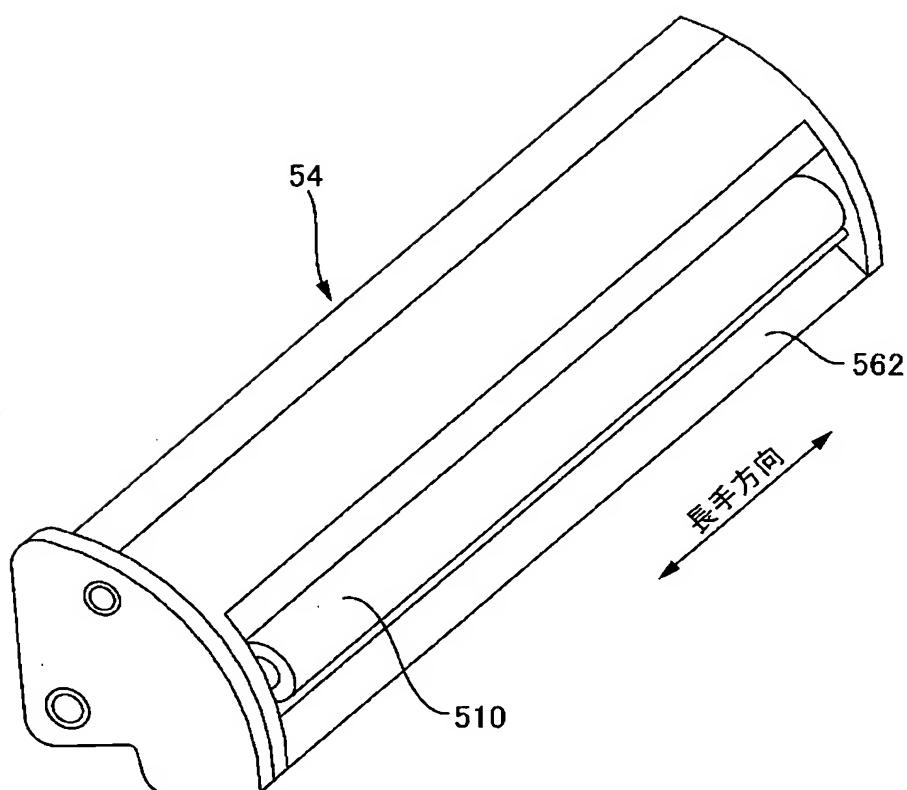
【図 1】



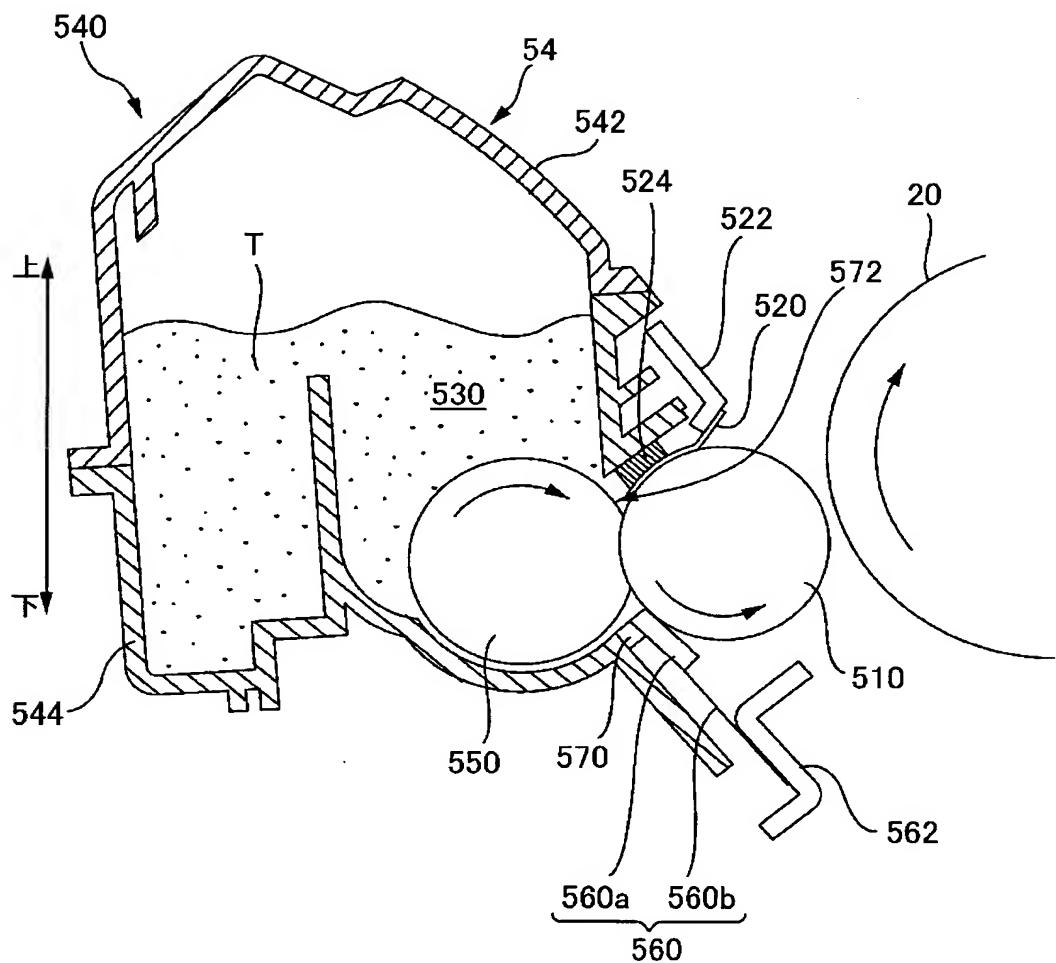
【図2】



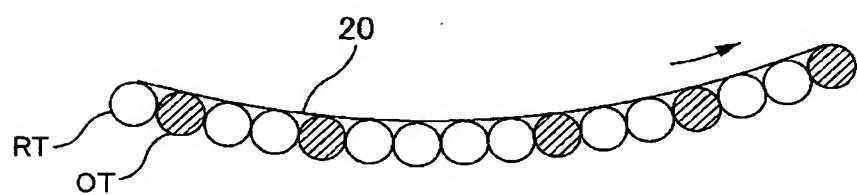
【図3】



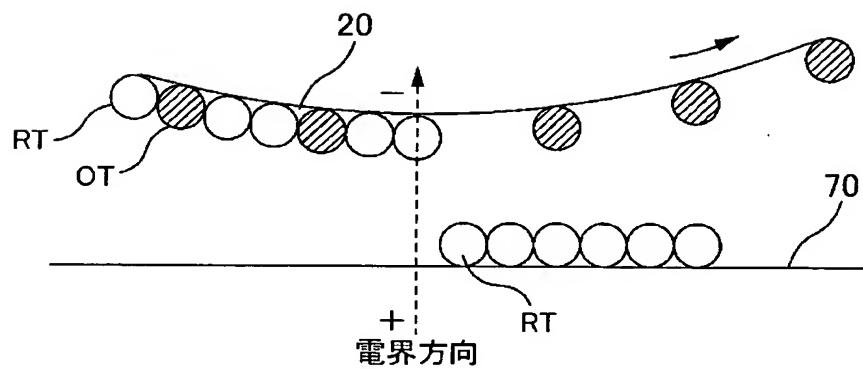
【図4】



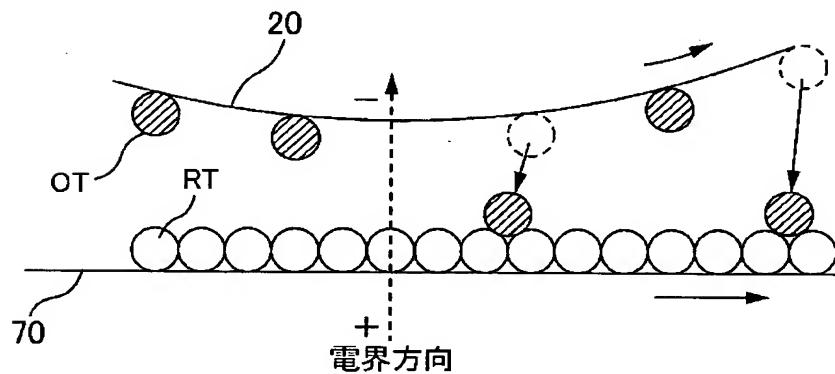
【図5】



【図6】



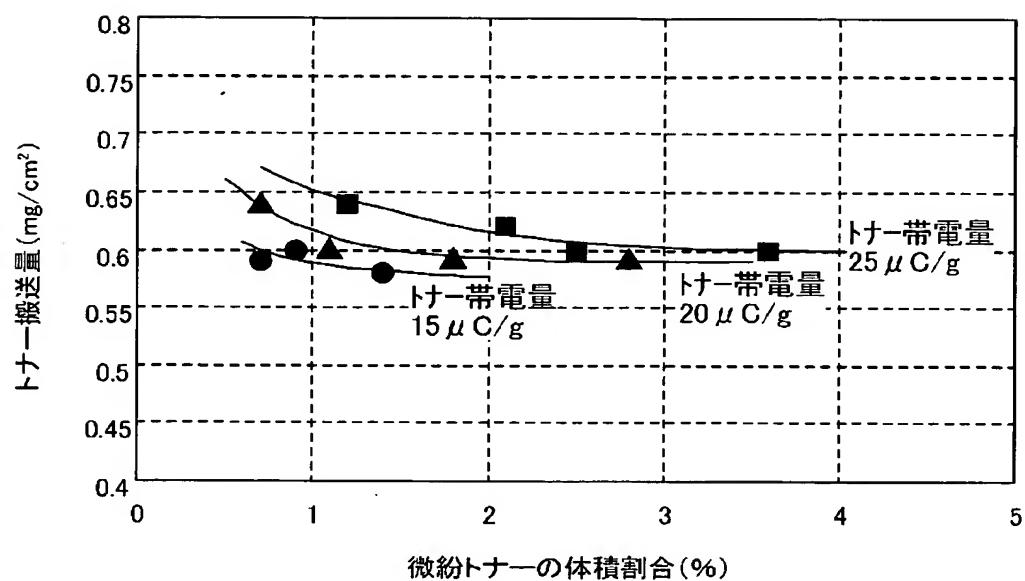
【図7】



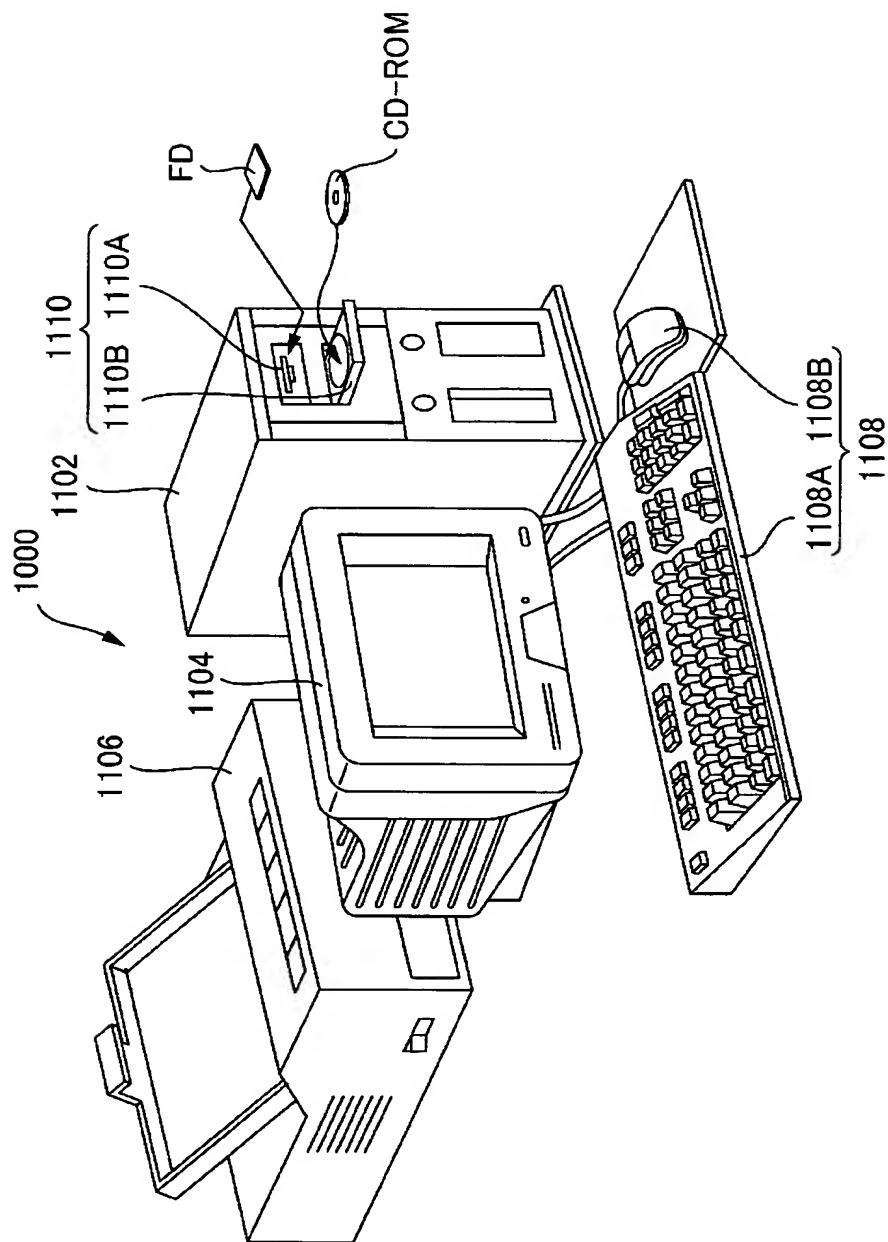
【図8】

現像順序	1	2	3	4
トナ一色	Y	C	M	K
微紛トナ一体積割合(%)	2.5	1.5	1	0.5
帶電量(μC/g)	25	20	15	14.8
体積平均粒径(μm)	8.5	8.5	8.5	8.5

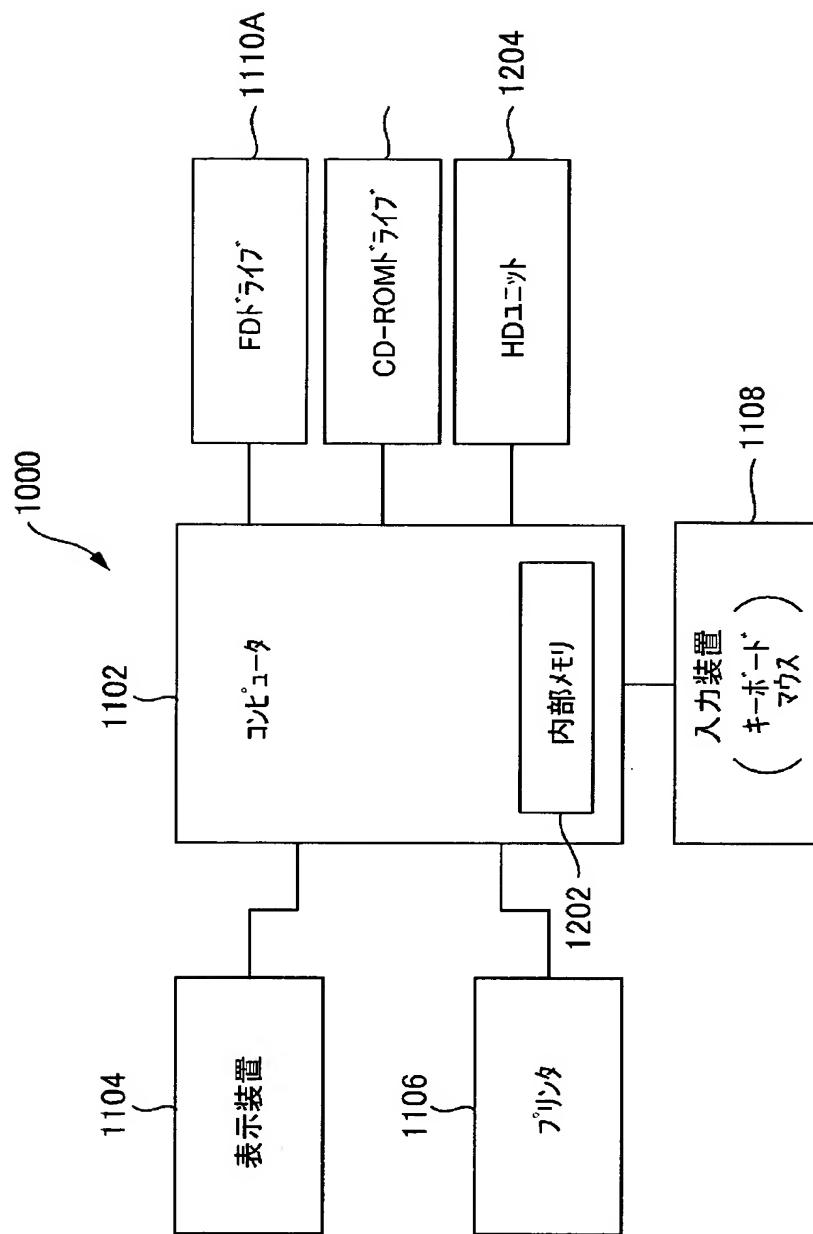
【図9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カブリの発生を軽減させるカラー画像形成装置、カラー画像形成方法、及び、コンピュータシステムを実現することにある。

【解決手段】 所定値以下の直径を有する現像剤粒子を所定の体積割合で備えた現像剤を有し、該現像剤で潜像を現像する現像装置、を複数備え、各々の前記現像装置で順次現像を行うことにより、現像剤を重ねてカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、前記体積割合がR1である第一現像装置、及び、前記体積割合がR2である第二現像装置であって、次の（1）乃至（3）の条件をすべて満たす、前記第一現像装置及び前記第二現像装置を有することを特徴とする。
（1）前記第一現像装置及び前記第二現像装置の現像順序は共に一番目以外である。
（2）前記第二現像装置は前記第一現像装置よりも後に現像を行う。
（3） $R_2 < R_1$ である。

【選択図】 図8

特願2003-016647

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社